

Tata cara pengukuran geolistrik Schlumberger untuk eksplorasi air tanah



© BSN 2012

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

	Halaman
Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Peralatan dan persyaratan	3
4.1 Peralatan.....	3
4.2 Petugas atau pelaksana pengukuran.....	3
4.3 Persyaratan pengukuran.....	3
4.4 Perlengkapan dan bahan	4
5 Prosedur pengukuran	4
6 Perhitungan	5
7 Pemodelan dan interpretasi.....	5
8 Laporan.....	6
Lampiran A Bagan alir	7
Lampiran B Tabel dan gambar	8
Lampiran C Contoh formulir isian	20
Lampiran D Tabel daftar deviasi teknis dan penjelasannya	23
Lampiran E Daftar nama dan lembaga.....	24
Bibliografi	25

Prakata

Standar Nasional Indonesia **Tata cara pengukuran geolistrik Schlumberger untuk eksplorasi air tanah** merupakan revisi dari SNI 03-2818-1992, *Metode eksplorasi air tanah dengan susunan Schlumberger* yang sebagian isinya disesuaikan berdasarkan hasil penelitian di lapangan, dengan perubahan pada beberapa materi mengenai ruang lingkup, ketentuan dan persyaratan, pembuatan bagan alir, perbaikan gambar dan pembuatan contoh formulir serta penulisan telah disusun sesuai dengan PSN 08:2007.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Teknik Sipil pada Subpanitia Teknis 91-01-S1 Bidang Sumber Daya Air melalui Gugus Kerja Konservasi Air Bidang Air Tanah. Standar ini telah dibahas pada forum rapat Konsensus pada tanggal 9 Juli 2009 dengan melibatkan beberapa pakar, instansi / lembaga terkait dan nara sumber



Pendahuluan

Tata cara pengukuran geolistrik *Schlumberger* untuk eksplorasi air tanah digunakan sebagai acuan dan pegangan dalam menentukan jenis batuan atau tanah, batas lapisan, ketebalan dan menduga akuifer berdasarkan tahanan jenisnya.

Pengukuran dilaksanakan dengan empat elektrode yang ditancapkan dipermukaan tanah dengan susunan elektrode *Schlumberger* dan jarak elektrode mencerminkan kedalaman yang diukur. Sumber arus yang berupa arus searah (*direct current*) atau arus bolak balik (*alternating current*) dikirim melalui dua buah elektrode arus dan menghasilkan perbedaan potensial yang terekam oleh dua buah elektrode potensial, sehingga dapat dihitung tahanan (*resistance*) batu atau tanah yang terukur.

Perhitungan tahanan jenis semu (*apparent resistivity*) dilakukan dengan koreksi geometri yang tergantung pada jarak dan susunan elektrode yang digunakan. Pengeplotan antara kedalaman dengan tahanan jenis, sebagai bahan interpretasi untuk menentukan jenis batu atau tanah, batas lapisan, ketebalan dan menduga akuifer berdasarkan tahanan jenisnya.





Tata cara pengukuran geolistrik *Schlumberger* untuk eksplorasi air tanah

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan tentang pelaksanaan tata cara pengukuran geolistrik tahanan jenis dengan susunan elektrode *Schlumberger* untuk eksplorasi air tanah.

2 Acuan normatif

-

3 Istilah dan definisi

Beberapa istilah dan definisi yang berkaitan dengan tata cara ini adalah sebagai berikut:

3.1

akuifer

lapisan batu atau tanah yang dapat menyimpan dan meluluskan air tanah

3.2

akuitar

lapisan batu atau tanah yang mengandung air tanah, masih mungkin terjadi bocoran dan kelulusannya lebih rendah dari akuifer

3.3

akuiklud atau akuifug

lapisan batu atau tanah yang kedap air dan kelulusan air tanah bisa dianggap nol

3.4

auxilliary curve

lengkung bantu

3.5

eksplorasi air tanah

segala kegiatan penyelidikan atau penelitian dalam rangka pencarian air tanah yang akan dimanfaatkan untuk berbagai keperluan

3.6

elektrode

penghantar listrik dibuat dari logam yang menghantarkan arus listrik ke dalam tanah atau sebagai penerima potensial listrik dari tanah

3.7

faktor geometri

besaran yang mencerminkan geometri atau jarak antara elektrode

3.8

interpretasi

suatu proses menganalisis data lapangan geolistrik tahanan jenis menjadi suatu data bawah permukaan

3.9**koreksi geometri**

koreksi medan magnet di permukaan yang dianggap setengah bola dan besarnya tergantung pada jarak elektrode

3.10**lengkung baku**

lengkung yang dibuat dengan penurunan secara matematis untuk lapisan ideal horizontal

3.11**log bor**

rekaman material hasil pengeboran yang dibawa ke permukaan dan disusun berdasarkan kedalamannya

3.12**metode tahanan jenis**

salah satu cara untuk mempelajari keadaan bawah permukaan berdasarkan sifat kelistrikan

3.13***partial curve matching***

penyesuaian dengan lengkung baku secara bertahap

3.14**pendugaan air tanah**

suatu proses menduga keadaan air tanah dari anomali yang dihasilkan

3.15**pengukuran geolistrik tahanan jenis**

metode geolistrik yang mempelajari keadaan bawah permukaan berdasarkan sifat listrik

3.16**penyesuaian lengkung**

penyesuaian lengkung (*matching*) lapangan terhadap lengkung baku yang dilakukan bertahap untuk setiap sub-lengkung dari lengkung lapangan

3.17**tahanan listrik**

tahanan suatu benda dengan ukuran tertentu terhadap aliran listrik dan satuannya ohm

3.18**tahanan jenis**

tahanan suatu benda yang diketahui ukurannya dengan satuan ohm meter

3.19**tahanan jenis semu**

tahanan jenis yang dipengaruhi oleh faktor geometri dan kedudukan elektrode

4 Peralatan dan persyaratan

4.1 Peralatan

Jenis peralatan yang digunakan harus memenuhi ketentuan teknis yang berlaku dan meliputi:

- a) Satu buah pengirim arus searah atau bolak-balik dan jika arus bolak-balik dengan frekuensi maksimum 30 Hz.
- b) Sumber arus disesuaikan dengan kebutuhan dan ketelitian pembacaan alat minimal 1 mA dan sumber arus yang cukup.
- c) Pengukuran dengan sumber arus searah sebaiknya elektrode yang tidak berpolarisasi untuk elektrode potensial.
- d) Satu buah pengukur tegangan dengan ketelitian pembacaan 0,001 mV atau alat yang terukur tahanan listriknya dengan ketelitian pembacaan 0,01 m Ω .
- e) Kompas geologi.
- f) *Global Position System* (GPS) untuk menentukan lokasi titik pengukuran.
- g) Pengukur ketinggian muka tanah, seperti altimeter, alat penyipat datar dan alat penyipat ruang.
- h) Empat buah gulungan kabel jenisnya disesuaikan dengan alat geolistrik tahanan jenis dan panjangnya sesuai kebutuhan.
- i) Lima buah elektrode yang disesuaikan dengan peralatan.
- j) Empat buah palu besi untuk menancapkan elektrode kedalam tanah.
- k) Dua gulung tali ukur dengan panjang minimum 300 m dan roll meter.
- l) Semua alat ukur harus dikalibrasi, sesuai dengan ketentuan spesifikasinya, dan atau pada saat diperlukan.
- m) Tiga buah alat komunikasi atau yang sejenis untuk operator dan pemegang elektrode arus.
- n) Peralatan reparasi (*tool kit*).

4.2 Petugas atau pelaksana pengukuran

Petugas atau pengawas dalam pelaksanaan pengukuran adalah sebagai berikut:

- a) Petugas pengukuran ini adalah operator yang melakukan pengukuran tahanan jenis.
- b) Pengawas pengukuran ini adalah ahli geologi, ahli pertambangan atau ahli geofisik.
- c) Hasil pengukuran harus ditandatangani oleh penanggung jawab pekerjaan.

4.3 Persyaratan pengukuran

Pengukuran harus memperhatikan hal-hal berikut:

- a) Mempelajari keadaan geologi dan geohidrologi di sekitar daerah pengukuran.
- b) Perlapisan di bawah permukaan mempunyai kemiringan maksimum 30°.
- c) Pemasangan elektrode harus mempunyai kontak yang baik dengan tanah.
- d) Pemasangan elektrode diusahakan dalam satu garis lurus.
- e) Jarak elektrode potensial harus berada 0,2 kali jarak elektrode arus ($MN = 1/5 AB$).
- f) Perpindahan elektrode potensial minimum 3 pasangan titik pengukuran yang saling tumpang tindih.
- g) Pengukuran dilakukan pada daerah yang relatif datar dan pada waktu tidak hujan.
- h) Jumlah titik pengukuran tersebar merata dengan cara grid.
- i) Arah bentangan pengukuran harus sejajar dengan arah perlapisan batu atau tanah.

- j) Pengukuran di sekitar sungai atau pantai, arah bentangan harus sejajar pantai atau sungai.
- k) Arah bentangan pengukuran harus diusahakan pada lokasi yang tidak terpengaruh oleh benda-benda yang dapat mempengaruhi ketelitian pengukuran (seperti rel kereta api, saluran pipa, saluran kawat listrik).
- l) Apabila persyaratan pada butir k) tidak bisa dipenuhi, maka arah bentangan harus memotong tegak lurus benda yang mempengaruhi tersebut.
- m) Bila ada sumur bor yang berdekatan dengan lokasi pengukuran, tentukan lokasi sumur bor di peta, catat log bornya dan lakukan pengukuran pada lokasi sumur bor untuk pembandingan.

4.4 Perlengkapan dan bahan

Perlengkapan dan bahan yang dipergunakan sebagai berikut:

- a) Alat penghitung.
- b) Kamera.
- c) Peta topografi.
- d) Peta geologi dan peta hidrogeologi.
- e) Kertas milimeter.
- f) Kertas grafik log-log transparan yang ukurannya disesuaikan dengan lengkung baku.

5 Prosedur pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan tahapan:

- a) Tentukan titik pengukuran.
- b) Gambar titik pengukuran di peta.
- c) Tentukan arah bentangan pengukuran.
- d) Isilah tabel pengukuran meliputi:
 - 1) nomor titik pengukuran;
 - 2) lokasi pengukuran (kampung, desa);
 - 3) elevasi muka tanah;
 - 4) tanggal, bulan dan tahun pengukuran;
 - 5) nama operator;
 - 6) nama pengawas;
 - 7) nama penanggung jawab.
- e) Pasang elektrode potensial (MN/2) pada jarak yang terpendek minimal 0,5 m dan pasang elektrode arus (AB/2) pada jarak 1,5 m (Gambar B.1).
- f) Hubungkan elektrode A dan B ke alat pengirim arus.
- g) Hubungkan elektrode M dan N ke pengukur potensial pada alat geolistrik.
- h) Catat besar arus yang dikirim dalam ampere.
- i) Catat besar tegangan dalam volt atau besar tahanan listrik dalam ohm.
- j) Pindahkan elektrode arus AB/2, pada jarak 2 m.
- k) Ulangi kegiatan serupa dari e) sampai j) untuk jarak elektrode berikutnya (Tabel C.1).
- l) Bila ada sumur bor yang berdekatan dengan lokasi pengukuran, gambarkan lokasi sumur bor pada peta dan catat bor lognya.

6 Perhitungan

Perhitungan tahanan jenis dengan menggunakan rumus-rumus berikut:

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \dots\dots\dots (1)$$

$$K = \pi \frac{(AB/2)^2 - (MN/2)^2}{MN} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- ρ_a adalah tahanan jenis semu (Ωm)
- K adalah faktor geometris (m)
- ΔV adalah beda potensial (V)
- π adalah konstanta bernilai 3.142
- I adalah arus listrik (A)
- AB adalah jarak antara elektrode arus (m)
- MN adalah jarak antara elektrode potensial (m)

7 Pemodelan dan interpretasi

Pemodelan dan interpretasi dengan menganalisis data hasil pengukuran dengan tahapan sebagai berikut :

- a) Lakukan pemodelan menurut ketentuan yang berlaku :
 - 1) Pemodelan tidak langsung adalah penyesuaian lengkung lapangan dengan lengkung baku (Gambar B.6, Gambar B.7) sesuai data yang didapat (Tabel C.2 dan Tabel C.3). Penyesuaian lengkung tersebut menggunakan lengkung baku dan lengkung bantu (Gambar B.8, Gambar B.9, Gambar B.10 dan Gambar B.11).
 - 2) Pemodelan langsung adalah pemodelan menggunakan *software* seperti pada (Gambar B.2, Gambar B.3, Gambar B.4 dan Gambar B.5 (MSU, 2009)).
 - 3) Tentukan nilai p dan ketebalannya untuk setiap lapisan.
- b) Lakukan pendugaan air tanah dengan menganalisis data hasil pemodelan dan interpretasi untuk mendapatkan keadaan geologi bawah permukaan dan kondisi air tanahnya, dengan tahapan sebagai berikut:
 - 1) Urut lapisan batuan secara tegak dari lengkung setiap titik pengukuran.
 - 2) Tentukan jenis litologi batuan berdasarkan tahanan jenisnya sesuai dengan Tabel B.1
 - 3) Tentukan batas lapisan batuan secara tegak dan bila ada dengan bor log sumur di sekitar titik pengukuran.
 - 4) Korelasikan hasil pendugaan setiap titik pengukuran dengan titik-titik pengukuran lainnya, dan dengan bor log sumur yang ada di sekitar lokasi pengukuran untuk dibuat penampang geologi bawah permukaan.
 - 5) Lakukan interpretasi kedudukan lapisan yang mengandung air tanah atau akuifer berdasarkan nilai tahanan jenisnya.
 - 6) Perhatikan kondisi geohidrologi di daerah pengukuran dalam interpretasi akuifer.
 - 7) Tentukan lapisan batuan yang mengandung air tanah atau akuifer.

8 Laporan

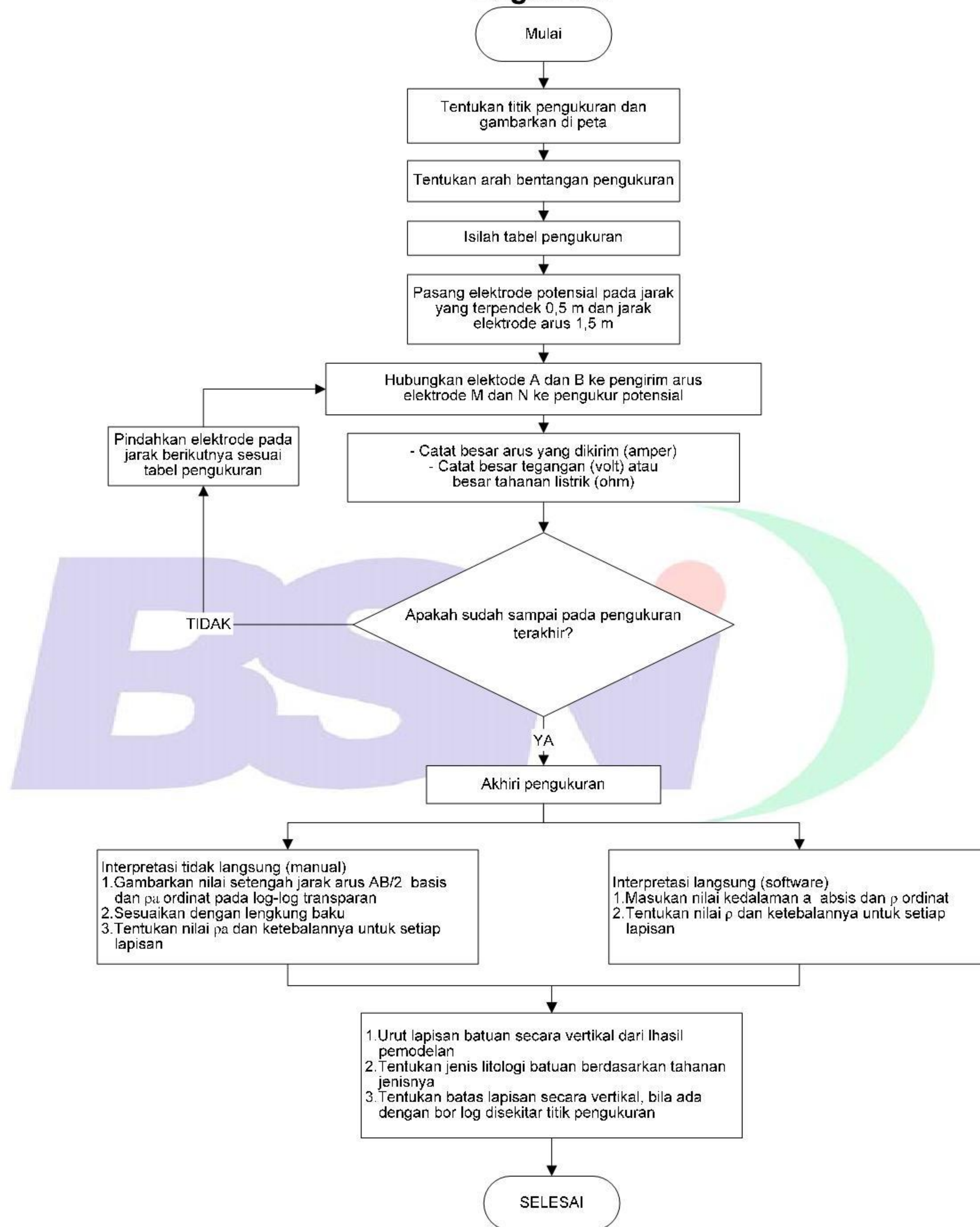
Laporan pengukuran dibuat dalam satu buku yang berisi data yang diperlukan, meliputi:

- a) Keadaan geologi permukaan di daerah penyelidikan, bila ada.
- b) Penampang geologi berdasarkan harga tahanan jenis dari hasil interpretasi dalam bentuk simbol yang meliputi:
 - 1) Satuan lapisan batuan dengan batas vertikal dan lateral.
 - 2) Struktur geologi.
- c) Kondisi air tanah hasil analisis dari sifat keairannya batu atau tanah terhadap geologi permukaan.
- d) Penentuan untuk lokasi titik pengeboran uji yang sangat diperlukan oleh pemakai data.
- e) Laporan ini ditandatangani oleh petugas dari instansi yang berwenang.



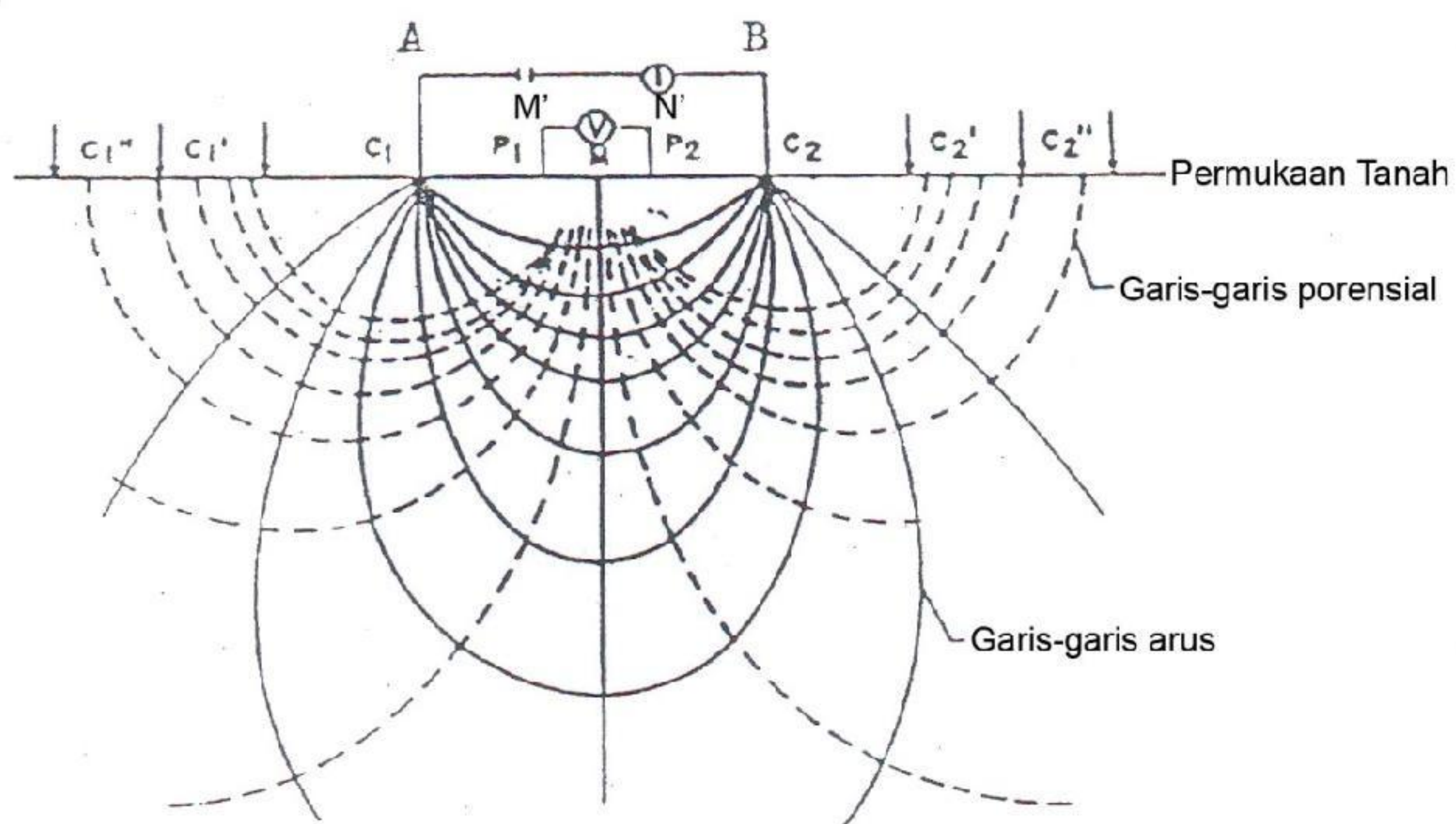
Lampiran A (normatif)

Bagan alir



Gambar A.1 - Bagan alir pengukuran geolistrik tahanan jenis cara Schlumberger

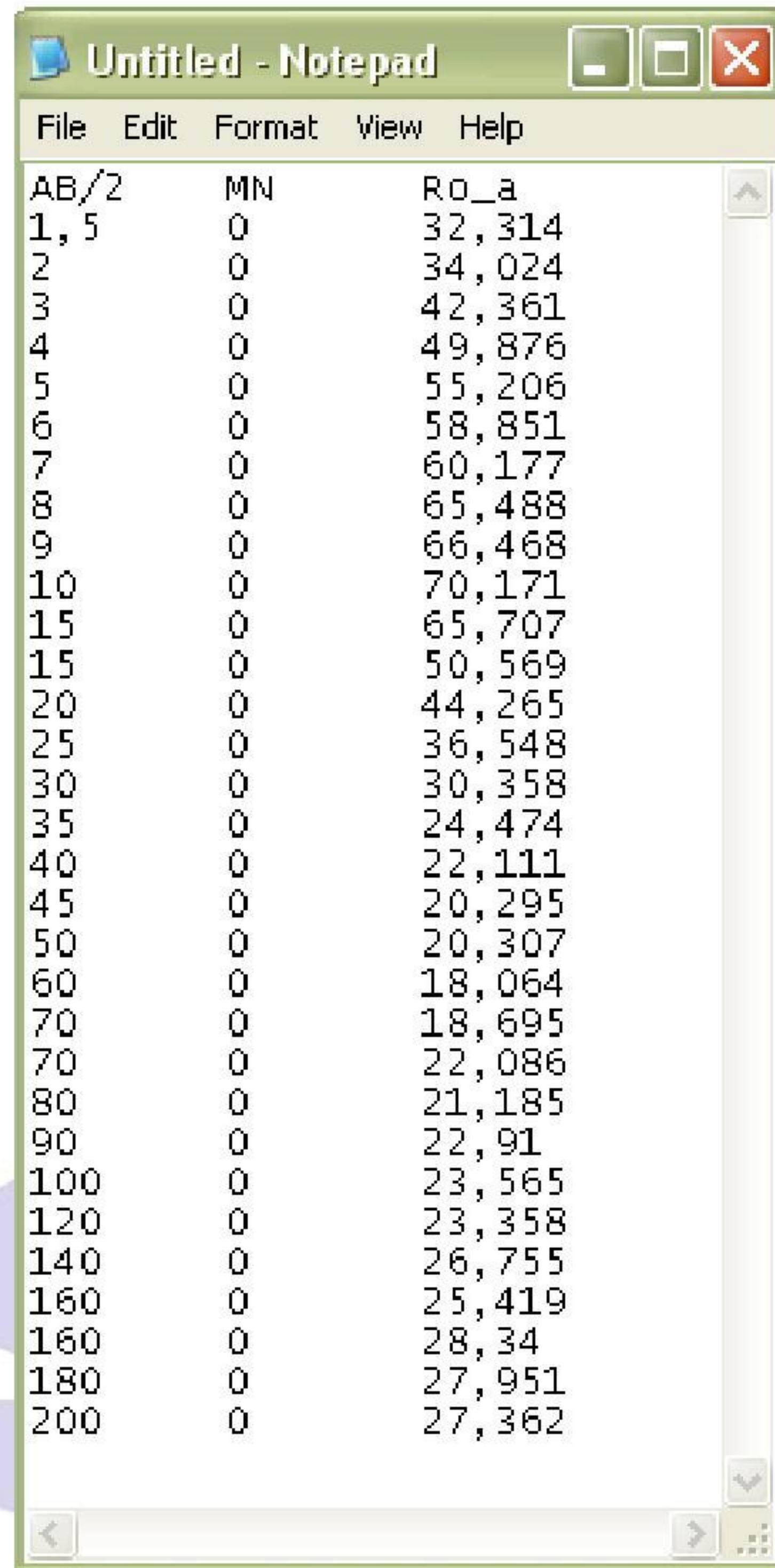
Lampiran B
(informatif)
Tabel dan gambar



Keterangan :

C1-C2, C1'-C2', C1''-C2''	adalah pasangan elektrode arus (m)
P1-P2	adalah pasangan elektrode potensial (m)
V	adalah beda potensial yang diukur (V)
I	adalah arus yang dikirim (A)
AB	adalah kutub elektrode arus terpasang (m)
M'N'	adalah kutub elektrode potensial terpasang (m)

Gambar B.1 - Pengukuran geolistrik tahanan jenis susunan elektrode Schlumberger



AB/2	MN	Ro_a
1,5	0	32,314
2	0	34,024
3	0	42,361
4	0	49,876
5	0	55,206
6	0	58,851
7	0	60,177
8	0	65,488
9	0	66,468
10	0	70,171
15	0	65,707
15	0	50,569
20	0	44,265
25	0	36,548
30	0	30,358
35	0	24,474
40	0	22,111
45	0	20,295
50	0	20,307
60	0	18,064
70	0	18,695
70	0	22,086
80	0	21,185
90	0	22,91
100	0	23,565
120	0	23,358
140	0	26,755
160	0	25,419
160	0	28,34
180	0	27,951
200	0	27,362

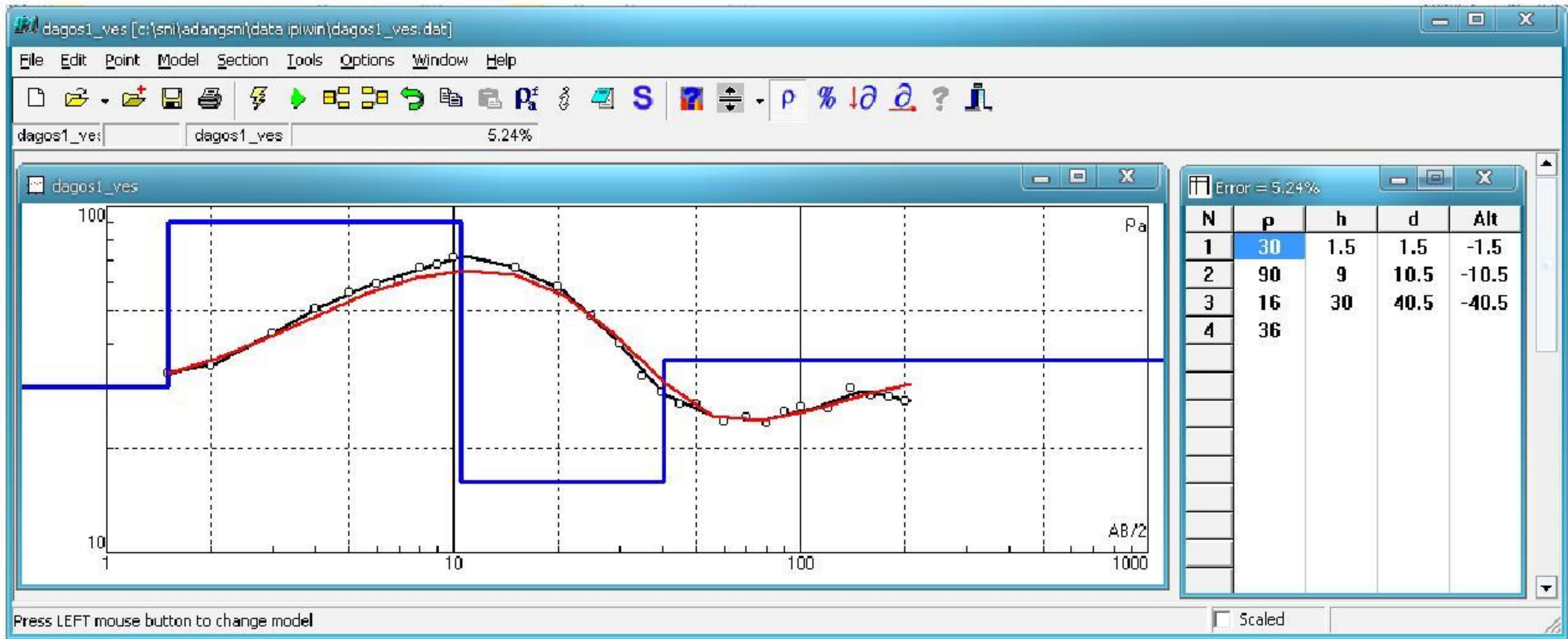
Keterangan :

AB/2 adalah setengah jarak antar kutub arus (m)

MN adalah jarak kutub potensial, nilai nol berarti tidak diisi (m)

Ro_a (ρ_a) adalah nilai tahanan jenis (Ωm)

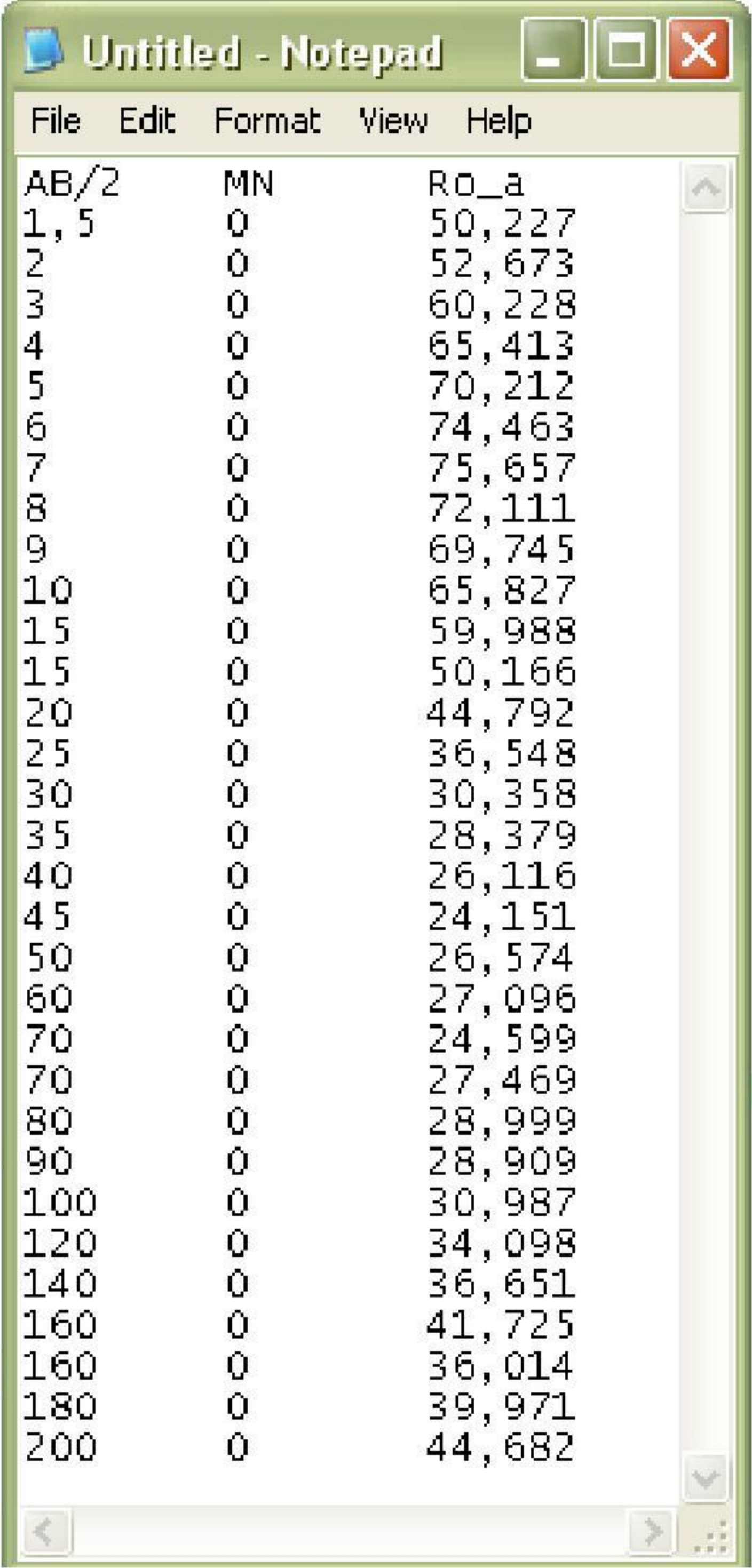
Gambar B.2 - Contoh format data untuk aplikasi pemodelan geolistrik



Keterangan:

- (red line) adalah kurva hasil pemodelan
- (black line) adalah kurva trend line
- (open square) adalah data pengukuran
- (blue line) adalah nilai tahan jenis (ρ)

Gambar B.3 - Contoh hasil pemodelan menggunakan aplikasi pemodelan geolistrik



AB/2	MN	Ro_a
1,5	0	50,227
2	0	52,673
3	0	60,228
4	0	65,413
5	0	70,212
6	0	74,463
7	0	75,657
8	0	72,111
9	0	69,745
10	0	65,827
15	0	59,988
15	0	50,166
20	0	44,792
25	0	36,548
30	0	30,358
35	0	28,379
40	0	26,116
45	0	24,151
50	0	26,574
60	0	27,096
70	0	24,599
70	0	27,469
80	0	28,999
90	0	28,909
100	0	30,987
120	0	34,098
140	0	36,651
160	0	41,725
160	0	36,014
180	0	39,971
200	0	44,682

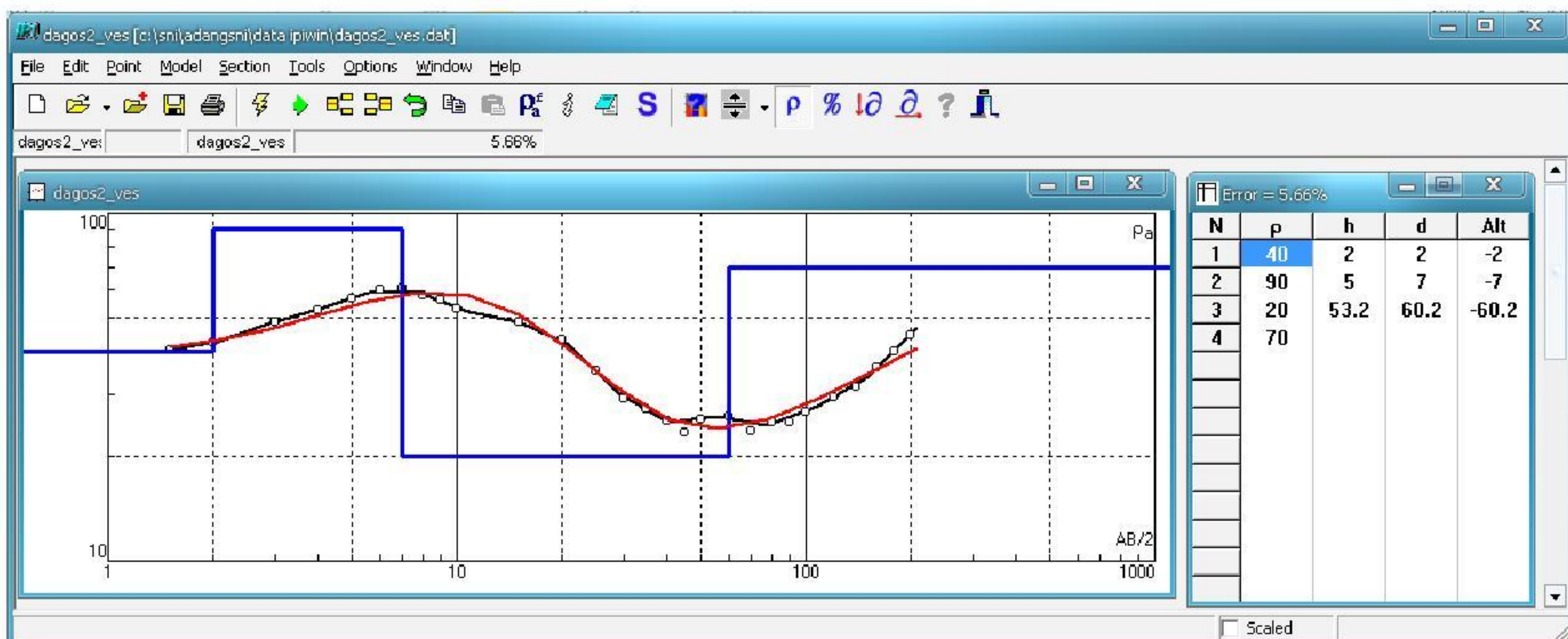
Keterangan:

AB/2 adalah setengah jarak antar kutub arus (m)

MN adalah jarak kutub potensial, nilai nol berarti tidak diisi (m)

Ro_a (ρ_a) adalah nilai tahanan jenis (Ωm)


Gambar B.4 - Contoh format data untuk aplikasi pemodelan geolistrik

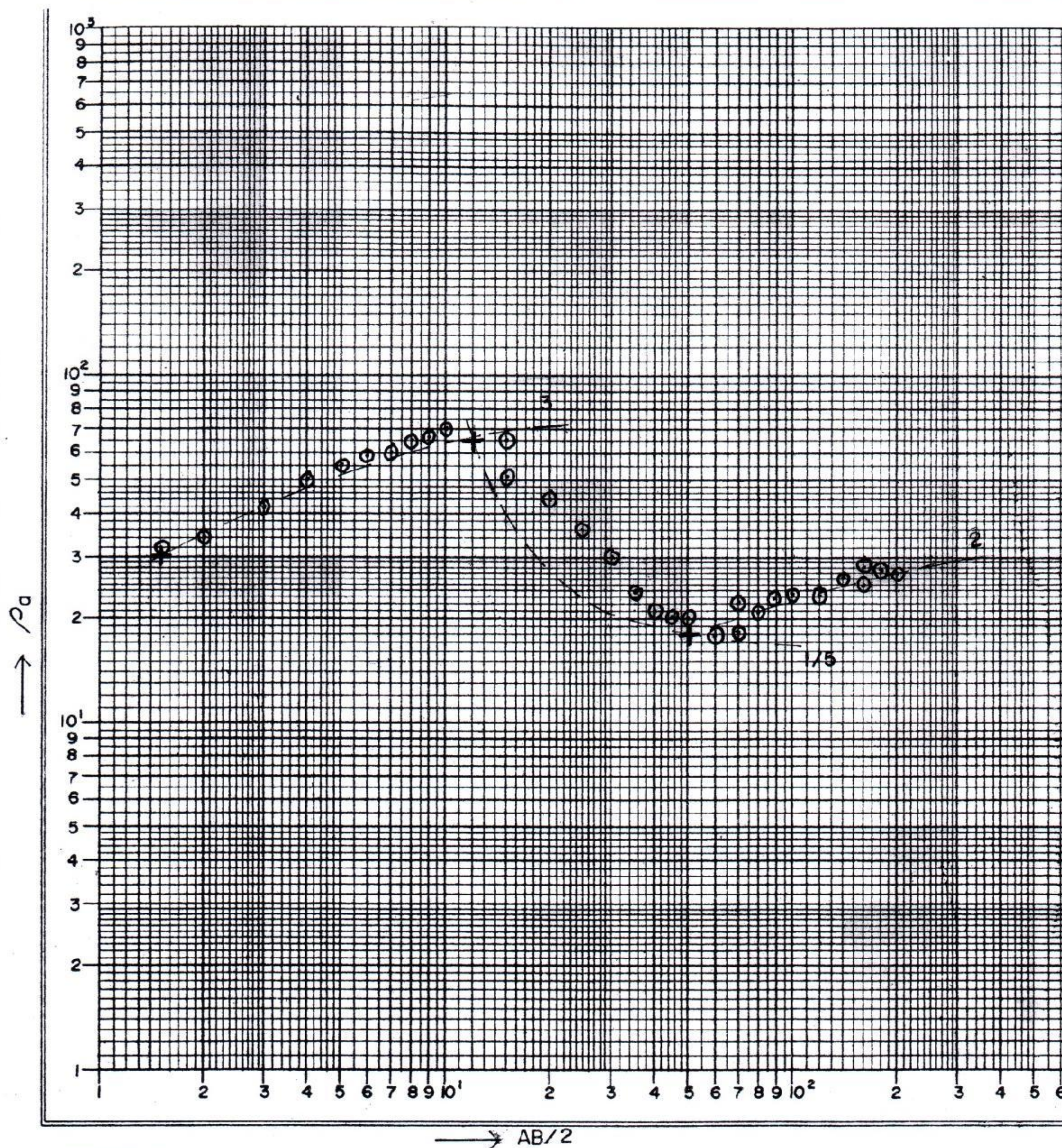


Keterangan:

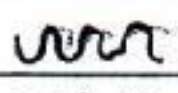
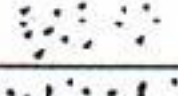
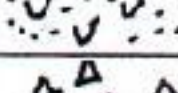
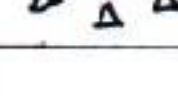
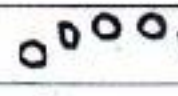
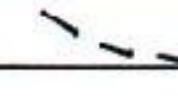
- adalah kurva hasil pemodelan
- adalah kurva *trend line*
- adalah sebaran data
- adalah nilai tahan jenis (ρ)

Gambar B.5 - Contoh hasil pemodelan menggunakan aplikasi pemodelan geolistrik


 GHI/PPPP	PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN S. D. A BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PU DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM	LOKASI : Dago, Coblong	No. 1
		MORFOLOGI : Datar	ARAH
	KURVA RESISTIVITAS	CUACA : Terang	N 195°E
		TANGGAL : 16 Maret 2006	

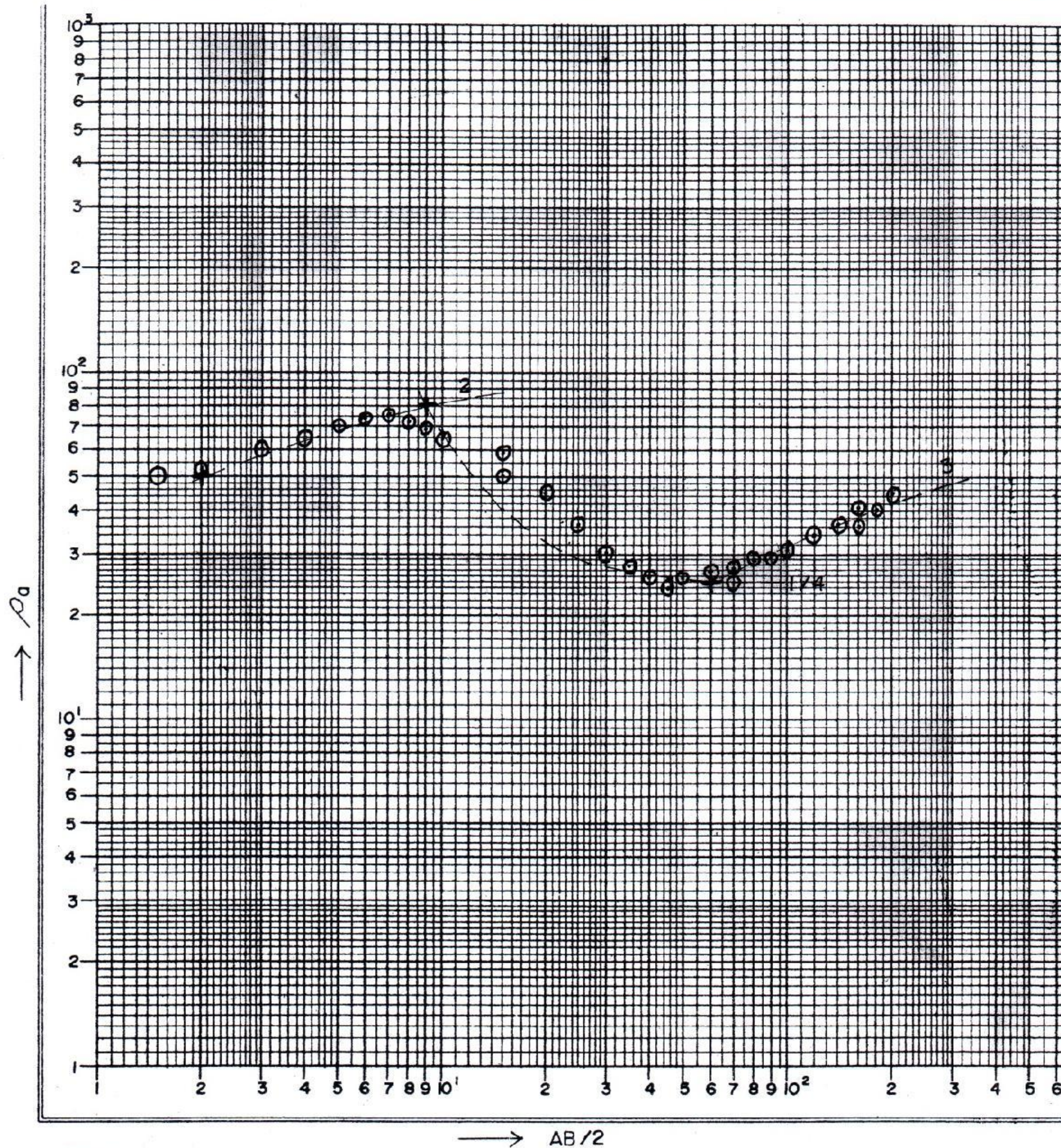


INTERPRETASI

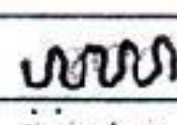
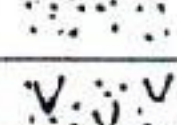
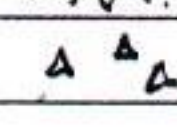

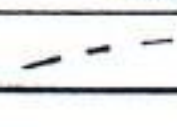

DARI m	SAMPAI m	RESISTIVITAS Ω m	KETERANGAN
0	1,5	30	 Tanah Penutup
1,5	13,5	90	 Pasir
13,5	61,5	18	 Tuf Pasir
61,5	∞	36	 Breksi
			 Kurva Pengukuran
			 1/5 Kurva Penyesuaian

Gambar B.6 - Contoh hasil penyesuaian kurva dengan lengkung baku

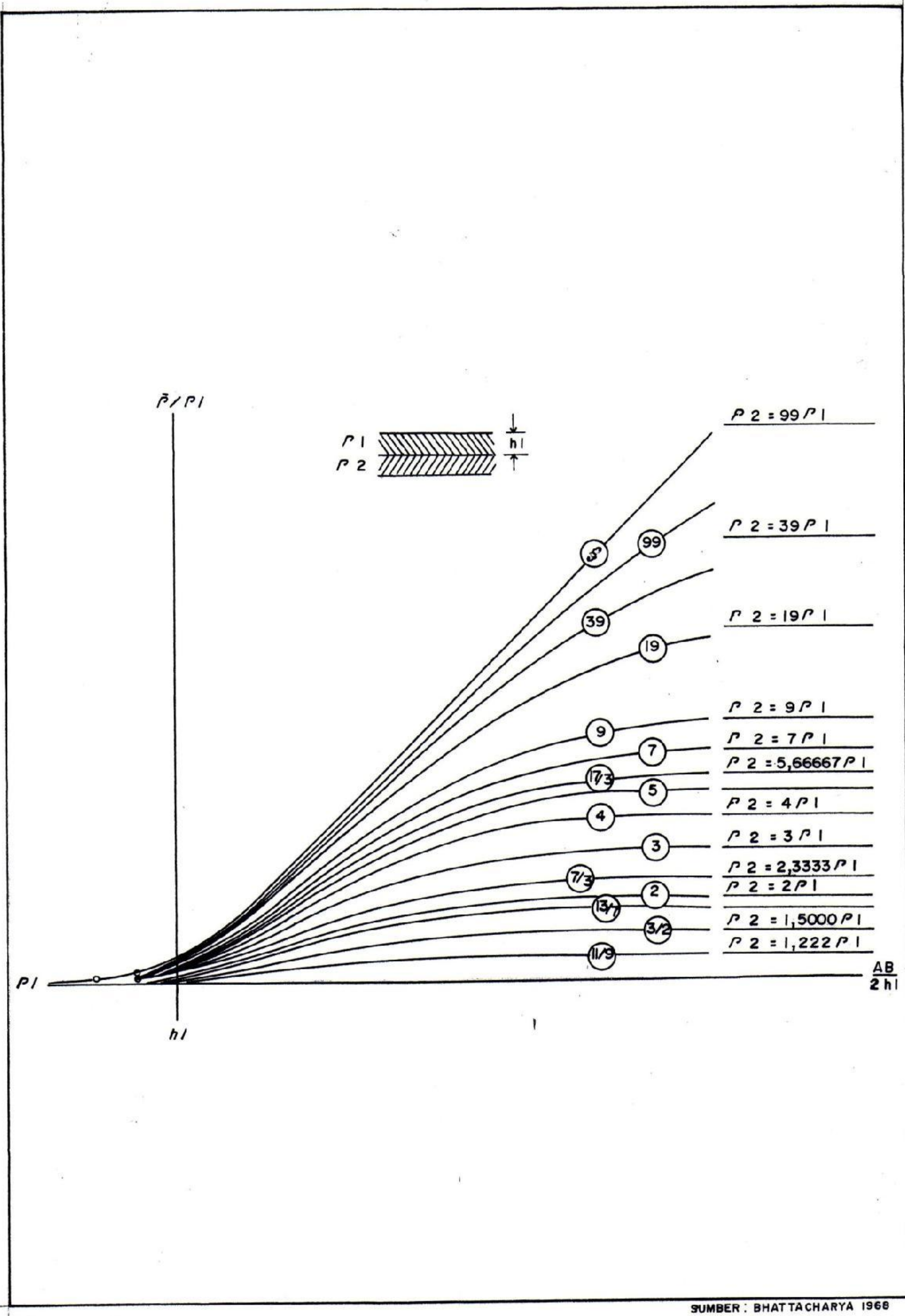
 GH/PPPP	PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN S . D . A BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PU DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM	LOKASI : Dago, Coblong	No.
		MORFOLOGI : Datar	2
	KURVA RESISTIVITAS	CUACA : Terang	ARAH
		TANGGAL : 16 Maret 2006	N.195°E



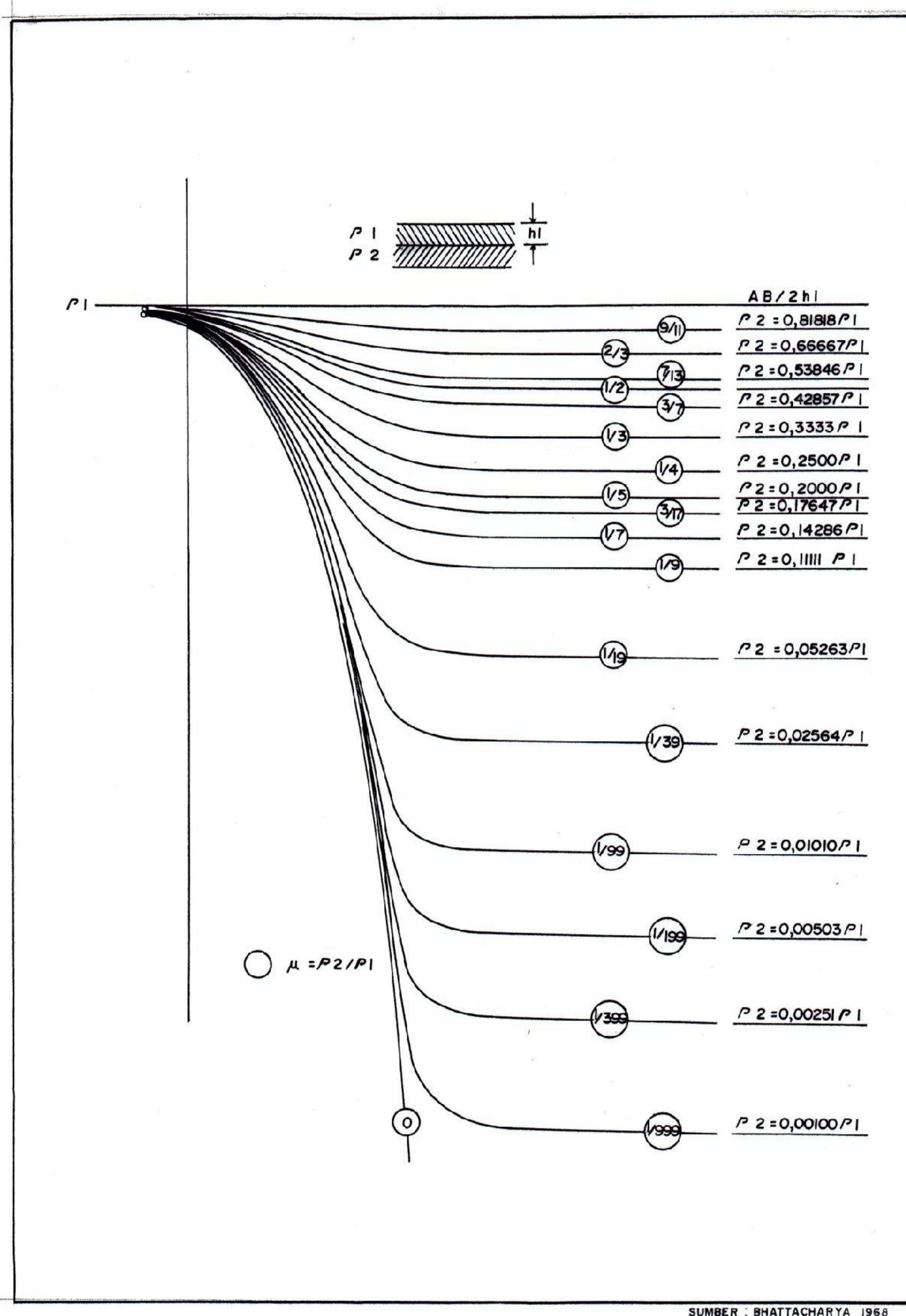
INTERPRETASI

DARI m	SAMPAI m	RESISTIVITAS Ω m	KETERANGAN
0	2	50	 Tanah Penutup
2	9,6	100	 Pasir
9,6	62,8	25	 Tuf Pasir
62,8	∞	75	 Breksi
			 Kurva Pengukuran
			 Kurva Penyesuaian

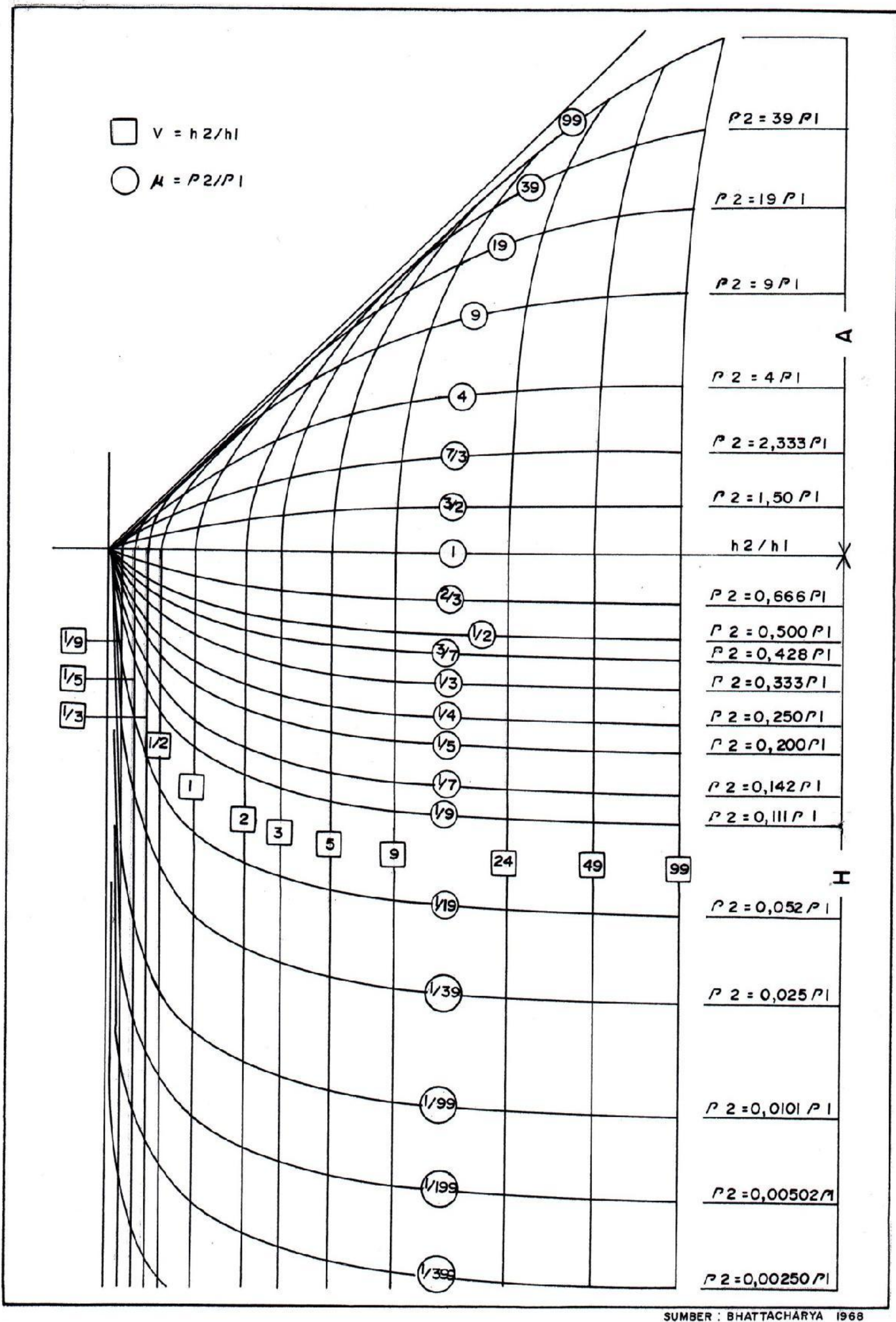
Gambar B.7 - Contoh hasil penyesuaian kurva dengan lengkung baku



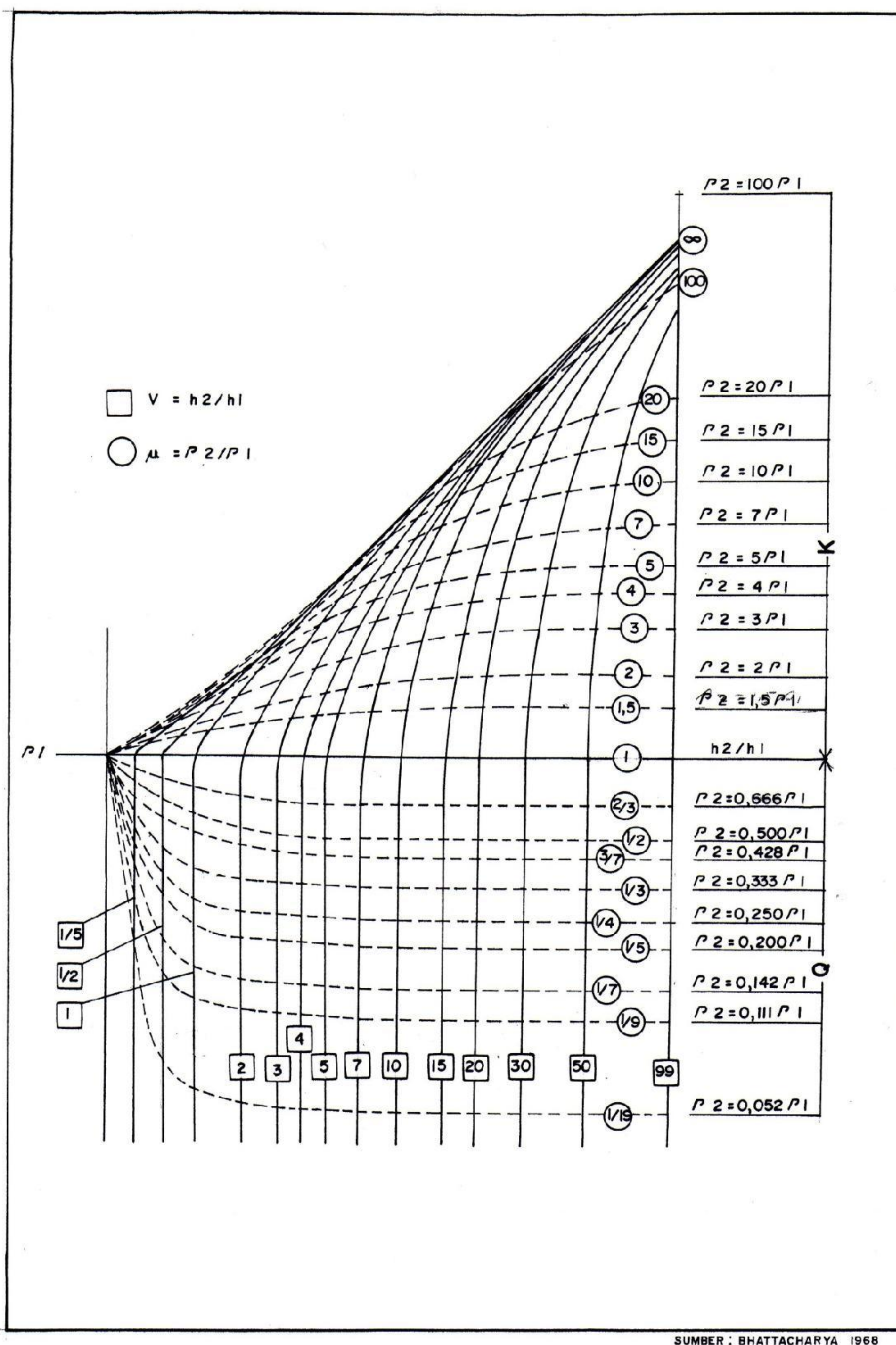
Gambar B.8 - Contoh lengkung baku I (dua lapis)



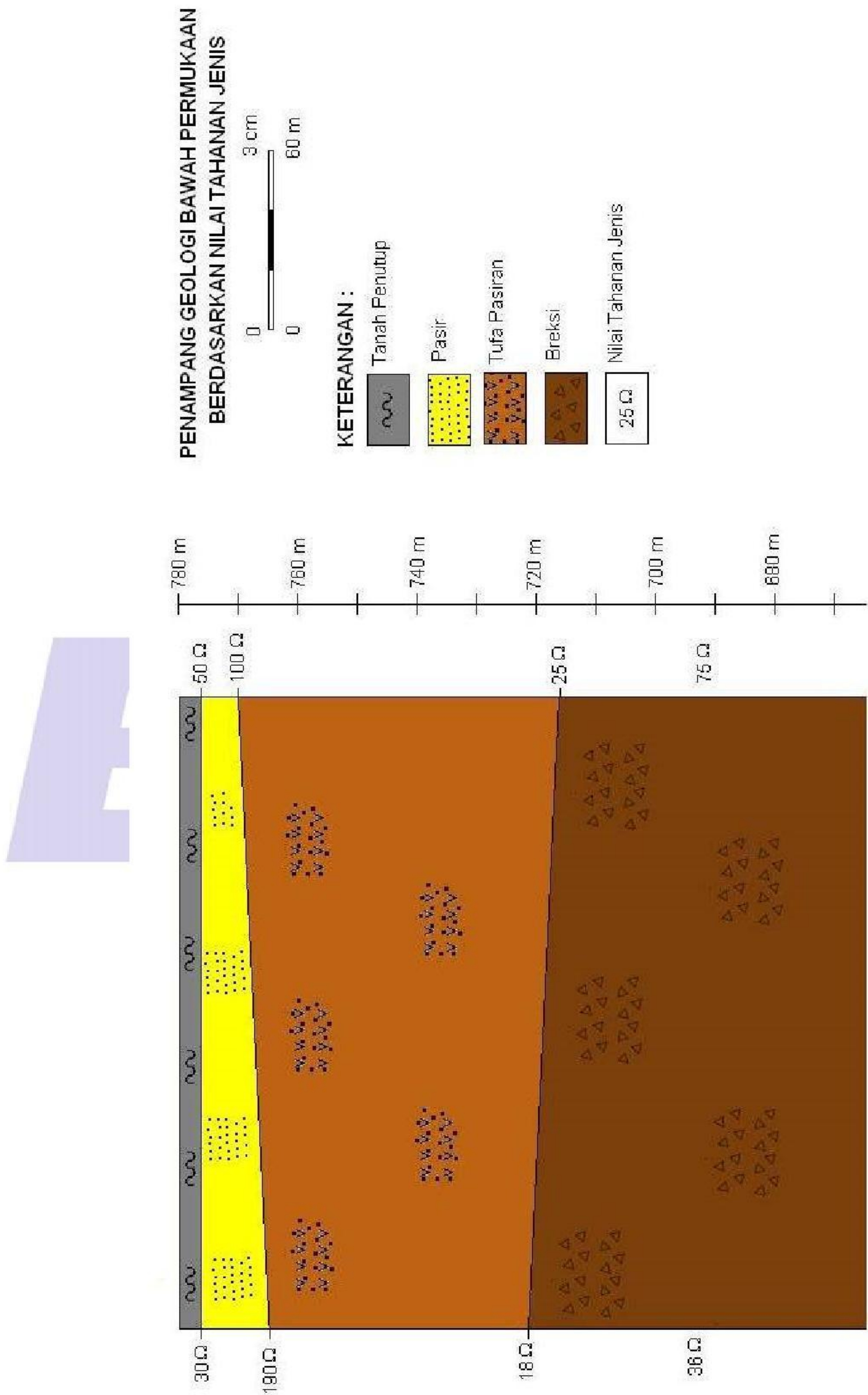
Gambar B.9 - Contoh lengkung baku II (dua lapis)



Gambar B.10 - Contoh lengkung bantu I (dua lapis)



Gambar B.11 - Contoh lengkung bantu II (dua lapis)



Gambar B.12 - Contoh penampang geologi bawah permukaan berdasarkan nilai tahanan jenis

Tabel B.1 – Nilai tahanan pendugaan untuk tanah, air dan batuan

Tahanan tanah		Ωm
- daerah basah		50 sampai 200
- daerah kering		100 sampai 500
- daerah sangat kering		200 sampai 1000 (terkadang di bawah 50 jika tanah mengandung garam)
Air		Ωm
- air tanah		1 sampai 100
- air hujan		30 sampai 1000
- air laut		di bawah 0,2
- es		105 sampai 108
Tipe batuan		Ωm
- batuan beku dan metamorfis		100 sampai 10 000
- sedimen terkonsolidasi		10 sampai 100
- sedimen tak terkonsolidasi		1 sampai 100

Sumber : ASTM D 6431-99, 2004





Lampiran C

Contoh formulir isian
(normatif)

Tabel C.1 - Contoh formulir isian pengukuran

DATA PENGUKURAN GEOLISTRIK (TAHANAN JENIS)

Nomor titik	:	.....	Tanggal pengukuran	:	.....
Arah bentang	:	.....	Operator/Petugas	:	.....
Elevasi muka tanah	:	.....	Tanda tangan	:	.....
Cuaca	:	.....	Pengawas	:	.....
Lokasi pengukuran	:	.....	Tanda tangan	:	.....
			Penanggung jawab	:	.....
			Tanda tangan	:	.....

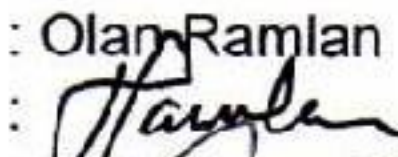
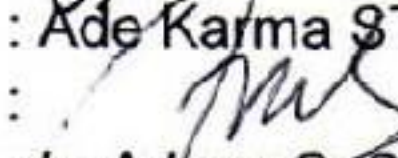

No.	MN/2 (meter)	AB/2 (meter)	Arus (I) (ampere)	Potensial (V) (volt)	Tahanan (R) (ohm)	Geometri (K) (m)	Tahan Jenis (ρ_a) (ohm meter)
1	0,50	1,50				6,2832	
2	0,50	2,00				11,7810	
3	0,50	3,00				27,4889	
4	0,50	4,00				49,4800	
5	0,50	5,00				77,7544	
6	0,50	6,00				112,3118	
7	0,50	7,00				153,1525	
8	0,50	8,00				200,2764	
9	0,50	9,00				253,6834	
10	0,50	10,00				313,3736	
11	0,50	15,00				706,0724	
12	2,50	15,00				137,4446	
13	2,50	20,00				247,4002	
14	2,50	25,00				388,7718	
15	2,50	30,00				561,5592	
16	2,50	35,00				765,7626	
17	2,50	40,00				1001,3818	
18	2,50	45,00				1268,4170	
19	2,50	50,00				1566,8680	
20	2,50	60,00				2258,0178	
21	2,50	70,00				3074,8312	
22	12,50	70,00				596,1167	
23	12,50	80,00				784,6121	
24	12,50	90,00				998,2402	
25	12,50	100,00				1237,0011	
26	12,50	120,00				1789,9209	
27	12,50	140,00				2443,3716	
28	12,50	160,00				3197,3532	
29	25,00	160,00				1569,2242	
30	25,00	180,00				1996,4804	
31	25,00	200,00				2474,0021	
32	25,00	250,00				3887,7176	
33	25,00	300,00				5615,5921	

Keterangan :

MN adalah jarak elektrode potensial M dan N ke titik pusat
 AB adalah jarak elektrode arus A dan B ke titik pusat
 ρ_a adalah tahanan jenis semu
 V/I (R) adalah tahanan listrik
 K adalah koreksi geometri

Tabel C.2 - Contoh isian formulir hasil pengukuran
(informatif)

DATA PENGUKURAN GEOLISTRIK TAHANAN JENIS

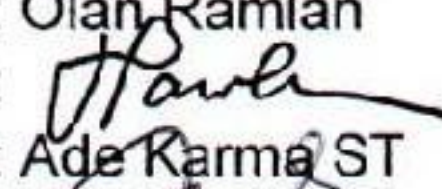
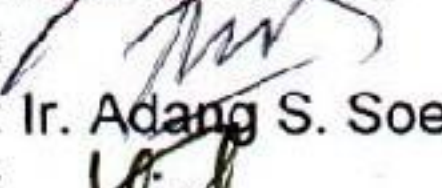

No. Titik : 1 Tanggal Pengukuran : 16 Maret 2006
 Arah Bentang : N.195.E Operator / Petugas : Olan Ramlan
 Elevasi Tanah : + 780 Tanda Tangan : 
 Cuaca : Terang Pengawas : Ade Karma ST
 Lokasi Pengukuran : Dago, Kec.Coblong Tanda Tangan : 
 Kodya Bandung Penanggung Jawab : Ir. Adang S. Soewaeli
 Tanda Tangan : 

No.	MN/2 (meter)	AB/2 (meter)	Arus (I) (Amper)	Potensial (V) (Volt)	Tahanan (R) (Ohm)	Geometri (K) (meter)	Tahanan Jenis (Ohm-meter)
1	0.50	1.50	0.200	25.715	5.143	6.2832	32.314
2	0.50	2.00	0.200	14.440	2.888	11.7810	34.024
3	0.50	3.00	0.210	7.338	1.541	27.4889	42.360
4	0.50	4.00	0.200	5.040	1.008	49.4800	49.876
5	0.50	5.00	0.210	3.381	0.710	77.7544	55.206
6	0.50	6.00	0.200	2.620	0.524	112.3118	58.851
7	0.50	7.00	0.190	2.068	0.393	153.1525	60.177
8	0.50	8.00	0.190	1.721	0.327	200.2764	65.488
9	0.50	9.00	0.190	1.379	0.262	253.6834	66.468
10	0.50	10.00	0.180	1.244	0.224	313.3736	70.171
11	0.50	15.00	0.180	0.517	0.093	706.0724	65.707
12	2.50	15.00	0.180	2.044	0.368	137.4446	50.569
13	2.50	20.00	0.180	0.994	0.179	247.4002	44.265
14	2.50	25.00	0.170	0.553	0.094	388.7718	36.548
15	2.50	30.00	0.170	0.318	0.054	561.5592	30.358
16	2.50	35.00	0.170	0.188	0.032	765.7626	24.474
17	2.50	40.00	0.160	0.138	0.022	1001.3818	22.111
18	2.50	45.00	0.160	0.100	0.016	1268.4170	20.295
19	2.50	50.00	0.160	0.081	0.013	1566.8680	20.307
20	2.50	60.00	0.160	0.050	0.008	2258.0178	18.064
21	2.50	70.00	0.160	0.038	0.006	3074.8312	18.695
22	12.50	70.00	0.150	0.247	0.037	596.1167	22.086
23	12.50	80.00	0.150	0.180	0.027	784.6121	21.185
24	12.50	90.00	0.150	0.153	0.023	998.2402	22.910
25	12.50	100.00	0.150	0.127	0.019	1237.0011	23.565
26	12.50	120.00	0.150	0.087	0.013	1789.9209	23.358
27	12.50	140.00	0.150	0.073	0.011	2443.3716	26.755
28	12.50	160.00	0.150	0.053	0.008	3197.3532	25.419
29	25.00	160.00	0.140	0.129	0.018	1569.2242	28.340
30	25.00	180.00	0.140	0.100	0.014	1996.4804	27.951
31	25.00	200.00	0.140	0.079	0.011	2474.0021	27.362

Keterangan MN = jarak elektrode potensial
 AB = jarak elektrode arus
 K = koreksi geometri
 pa = tahanan jenis semu
 V/I = R = tahanan listrik

Tabel C.3 - Contoh isian formulir hasil pengukuran
(informatif)

DATA PENGUKURAN GEOLISTRIK TAHANAN JENIS

No. Titik : 2 Tanggal Pengukuran : 16 Maret 2006
 Arah Bentang : N.195.E Operator / Petugas : Olan Ramlan
 Elevasi Tanah : + 780 Tanda Tangan : 
 Cuaca : Terang Pengawas : Ade Rama ST
 Lokasi Pengukuran : Dago, Kec.Coblong Tanda Tangan : 
 Kodya Bandung Penanggung Jawab : Ir. Adang S. Soewaeli
 Tanda Tangan : 

No.	MN/2 (meter)	AB/2 (meter)	Arus (I) (Amper)	Potensial (V) (Volt)	Tahanan (R) (Ohm)	Geometri (K) (meter)	Tahanan Jenis (Ohm-meter)
1	0.50	1.50	0.220	36.336	7.994	6.2832	50.227
2	0.50	2.00	0.200	22.355	4.471	11.7810	52.673
3	0.50	3.00	0.200	10.955	2.191	27.4889	60.228
4	0.50	4.00	0.200	6.610	1.322	49.4800	65.413
5	0.50	5.00	0.200	4.515	0.903	77.7544	70.212
6	0.50	6.00	0.200	3.315	0.663	112.3118	74.463
7	0.50	7.00	0.190	2.600	0.494	153.1525	75.657
8	0.50	8.00	0.190	1.895	0.360	200.2764	72.110
9	0.50	9.00	0.190	1.447	0.275	253.6834	69.745
10	0.50	10.00	0.180	1.167	0.210	313.3736	65.827
11	0.50	15.00	0.180	0.472	0.085	706.0724	59.988
12	2.50	15.00	0.170	2.147	0.365	137.4446	50.166
13	2.50	20.00	0.170	1.065	0.181	247.4002	44.792
14	2.50	25.00	0.170	0.553	0.094	388.7718	36.548
15	2.50	30.00	0.170	0.318	0.054	561.5592	30.358
16	2.50	35.00	0.170	0.218	0.037	765.7626	28.379
17	2.50	40.00	0.160	0.163	0.026	1001.3818	26.116
18	2.50	45.00	0.160	0.119	0.019	1268.4170	24.151
19	2.50	50.00	0.160	0.106	0.017	1566.8680	26.574
20	2.50	60.00	0.160	0.075	0.012	2258.0178	27.096
21	2.50	70.00	0.160	0.050	0.008	3074.8312	24.599
22	12.50	70.00	0.160	0.288	0.046	596.1167	27.469
23	12.50	80.00	0.160	0.231	0.037	784.6121	28.999
24	12.50	90.00	0.160	0.181	0.029	998.2402	28.909
25	12.50	100.00	0.150	0.167	0.025	1237.0011	30.987
26	12.50	120.00	0.150	0.127	0.019	1789.9209	34.098
27	12.50	140.00	0.150	0.100	0.015	2443.3716	36.651
28	12.50	160.00	0.150	0.087	0.013	3197.3532	41.725
29	25.00	160.00	0.150	0.153	0.023	1569.2242	36.014
30	25.00	180.00	0.140	0.143	0.020	1996.4804	39.970
31	25.00	200.00	0.140	0.129	0.018	2474.0021	44.680

Keterangan MN = jarak elektrode potensial
 AB = jarak elektrode arus
 K = koreksi geometri
 pa = tahanan jenis semu
 V/I = R = tahanan listrik

Lampiran D
(informatif)

Tabel daftar deviasi teknis dan penjelasannya

No.	Materi	Sebelum	Revisi
1.	Judul	Metode eksplorasi air tanah dengan susunan <i>Schlumberger</i> .	Tata cara pengukuran geolistrik tahanan jenis dengan susunan elektrode <i>Schlumberger</i> dalam rangka eksplorasi awal air tanah
2.	Format	Belum mengikuti format PSN 08:2007	Disesuaikan dengan format PSN 08:2007
3.	Acuan normatif	Ada	Tidak ada
4.	Istilah dan definisi	Ada	Dilengkapi
5.	Ketentuan dan persyaratan	Ada	Diperbaiki dan diperbaiki redaksionalnya
6.	Bagan alir	Belum ada	Dibuatkan bagan alir
7.	Gambar	Sudah ada tetapi kurang	Ditambahkan dan diperjelas
8.	Contoh formulir	Belum ada	Ditambahkan tabel formulir isian

Lampiran E
(informatif)

Daftar nama dan lembaga

1) Pemrakarsa

Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pekerjaan Umum

2) Penyusun awal

N a m a	Lembaga
Ir. Adang S. Soewaeli	Pusat Litbang Sumber Daya Air
Ir. Dede Hendly Rasyid	Pusat Litbang Sumber Daya Air
Ir. Wawan Herawan, M.Si	Pusat Litbang Sumber Daya Air

3) Penyusun baru

N a m a	Lembaga
Ir. Adang S. Soewaeli	Pusat Litbang Sumber Daya Air
Ade Karma, S.Si.	Pusat Litbang Sumber Daya Air

Bibliografi

ASTM D 6431- 99, **Standard Guide for Using the Direct Current Resistivity Method for Subsurface Investigation.**

ASTM D 6429 - 99, **Standard Guide for Selecting Surface Geophysical Methods.**

Assad Fakhry A, 2004, **Field Methodes for Geologist and Hydrogeologists**, Springer – Verlag Berlin Heidelberg 2004, Printed in Germany.

Bruce Misstear, 2006, **Water Wells and Boreholes**, John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Souththern Gate, Chichester, West Sussex PO 19 8SQ, England.

Bhattacharya and Patra, 1968, **Direct Current Geoelectric Sounding**, Elsevier Publishing Company, Amsterdam.

Damtoro,J, 2008, Geolistrik, <http://www.geolistrik.com/geoelectric.php> Indonesia

Puslitbang SDA, 1992, **SNI 03-2818-1992, Metode Eksplorasi Air Tanah Dengan Geolistrik Susunan Schlumberger.**

Telford, 1976, **Aplied Geophysics**, Cambridge University Press, London – New York - Melbourne.

Reinhard Kirsch, 2006, **Groundwater Geophysics, A Tool For Hydrogeology**, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006, Printed in Germany.

V.A Sheyvin.J.N Modin, 2000, Software for DC electrical survey and induced polarization <http://geophys.geol.msu.ru/rec lab3.htm>, Russia.